

LE TEMPS DIDACTIQUE ET SES NIVEAUX D'ÉTUDE :  
ENJEUX D'UNE CLARIFICATION CONCEPTUELLE POUR  
L'ANALYSE DES PRATIQUES D'ENSEIGNEMENT

Marie-Pierre Chopin\*

DIDACTIC TIME AND ITS LEVELS OF STUDY: STAKES OF A  
CONCEPTUAL CLARIFICATION FOR THE ANALYSIS OF TEACHING  
PRACTICES

**Abstract** – This article proposes a theoretical reflection on a central concept in didactics, that of didactic time. It is organized around a distinction between two levels of analysis in connection with the temporality of teaching: a meso-didactic level, concerning the teaching of several objects of knowledge during a school year, half a year, etc.; and a micro-didactic level, concerning the production of knowledge between two successive introductions of objects, that is, during a teaching sequence. First, the article proposes a theoretical and epistemological contextualisation of the concept of didactic time, and then it underlines an interest in specifying the definition to each level of analysis (meso and micro). In particular, it shows the necessity of having and discussing the modelling of strictly micro-didactic time to clarify in a new way a certain number of important phenomena from the point of view of teaching, especially those relating to the dynamic, interactive, and contextualized character of teachers' classroom practices.

**Key words:** didactic time, meso-didactic, micro-didactic, modelling of teaching practices

---

\*Laboratoire LACES (EA4140), Équipe DAESL, Université Victor Segalen  
Bordeaux 2 – [marie-pierre.chopin@u-bordeaux2.fr](mailto:marie-pierre.chopin@u-bordeaux2.fr)

## EL TIEMPO DIDÁCTICO Y SUS NIVELES DE ESTUDIO: UNA CLARIFICACIÓN CONCEPTUAL PARA EL ANÁLISIS DE LAS PRÁCTICAS DE ENSEÑANZA

**Resumen** – Este artículo propone una reflexión teórica sobre un concepto central en didáctica, el del tiempo didáctico. Se organiza alrededor de una distinción entre dos niveles de análisis a propósito de la temporalidad de los fenómenos de enseñanza: un nivel méso-didáctico, relativo a la enseñanza de varios objetos de saber en el curso de un curso escolar, en el curso de un semestre, etc., y un nivel microdidáctico, concerniendo a la producción de saber entre dos introducciones sucesivas de objetos, esté en el curso de una secuencia de enseñanza. El artículo propone en primer lugar una contextualización teórica y epistemológica del concepto del tiempo didáctico, luego poner de manifiesto el interés en especificar la definición a cada uno de los niveles de análisis méso y micro. En particular, muestra la necesidad de disponer y de discutir sobre modelizaciones del tiempo estrictamente microdidáctico para enfatizar con una nueva manera cierto número de fenómenos importantes desde el punto de vista de la enseñanza, particularmente los relativos al carácter dinámico, interactivo y contextualizado de las prácticas de los profesores en clase.

**Palabras-claves:** tiempo didáctico, méso-didáctico, micro-didáctico, modelización de las prácticas de enseñanza

### RESUME

Cet article propose une réflexion théorique sur un concept central en didactique, celui de temps didactique. Il s'organise autour d'une distinction entre deux niveaux d'analyse à propos de la temporalité des phénomènes d'enseignement : un niveau méso-didactique, relatif à l'enseignement de plusieurs objets de savoir au cours d'une année scolaire, d'un semestre, etc., et un niveau micro-didactique, concernant la production de savoir entre deux introductions successives d'objets, soit au cours d'une séquence d'enseignement. L'article propose tout d'abord une contextualisation théorique et épistémologique du concept de temps didactique puis fait apparaître l'intérêt d'en spécifier la définition à chacun des niveaux d'analyse méso et micro. En particulier, il montre la nécessité de disposer et de discuter de modélisations du temps strictement micro-didactique pour éclairer d'une nouvelle manière un certain nombre de phénomènes importants du point de vue de l'enseignement, notamment ceux relatifs au caractère dynamique, interactif et contextualisé des pratiques des professeurs en classe.

**Mots-clefs :** temps didactique, méso-didactique, micro-didactique, modélisation des pratiques d'enseignement

« Notre esprit, note Bergson, a une irrésistible tendance à considérer comme plus claire l'idée qui lui sert le plus souvent » (1969, p.231). Ceci s'applique au concept de temps didactique. Qu'il soit objet d'étude, instrument d'analyse, ou simple "toile de fond" des phénomènes observés, le temps didactique est un élément devenu familier dans le paysage conceptuel du chercheur, au point qu'il apparaît facilement saisissable, quasiment "évident". Pourtant, la complexité du concept est bien réelle et les usages qui en sont faits dans les recherches en témoignent. Ce texte sera consacré à une clarification conceptuelle à propos du temps didactique, une sorte de mise en ordre qui, au-delà du seul formalisme académique, recouvre d'importants enjeux théoriques et épistémologiques pour l'analyse des phénomènes d'enseignement<sup>1</sup>.

Après quelques éléments de définition du temps didactique, nous distinguerons plusieurs niveaux d'analyse du concept (partie 1) : le temps méso-didactique, relatif à l'enseignement de plusieurs objets de savoir sur une durée donnée (mois, semestre, année...) et le temps micro-didactique, relatif au niveau plus resserré de la séquence d'enseignement, c'est-à-dire un ensemble de séances portant sur un même objet de savoir<sup>2</sup>. C'est le cadre micro qui nous intéressera particulièrement. Nous montrerons en effet (partie 2) qu'un certain nombre de recherches utilisant le temps didactique sont aujourd'hui menées dans ce cadre pour des motifs qu'il nous faudra expliciter. Leur recensement fera apparaître la nécessité d'un retour théorique sur le concept, spécifique à ce cadre, et d'une exploration de ses particularités. Elle outillera la présentation et l'analyse de deux modélisations récentes (partie 3) dans le champ des didactiques concernant le temps micro-didactique : celle des moments de l'étude (Chevallard 1997, 1999, 2002) et celle de l'hétérogénéisation

---

<sup>1</sup> Notons que la réflexion menée ici se situe dans le domaine de l'enseignement des mathématiques. Les théories et les études auxquelles nous faisons référence relèvent de ce domaine. Pour autant, rien n'interdit *a priori* d'ouvrir la réflexion à d'autres disciplines où les phénomènes étudiés dans ce texte se retrouvent également.

<sup>2</sup> L'emploi des termes « méso » et « micro » ne saurait évidemment être interprété de manière absolue : ce que nous désignerons par la suite comme cadre méso n'aura de sens que relativement au cadre micro et vice et versa. Notons que l'on pourrait également poser l'existence d'un temps macro-didactique, relatif par exemple à l'évolution historique de l'institution scolaire, de ses programmes, *etc.* Il ne nous intéresse pas directement dans ce texte.

didactique (Chopin 2007 ; Chopin & Sarrazy 2009 ; Sarrazy 2002b, 2008).

## USAGES DU CONCEPT DE TEMPS DIDACTIQUE

### 1. Éléments de cadrage

Le temps didactique, dans son acception la plus dense, n'est pas réductible à une simple durée, ou quantité de temps, allouée à l'enseignement. Bien sûr, comme l'on parlerait du « temps des cerises », ou encore du « temps des études » (Verret 1975), le qualificatif « didactique » vise bien à spécifier le type d'institution à laquelle se réfère un certain empan temporel, et à indiquer le type d'activité que celui-ci abrite. Mais, au-delà de l'idée de "contenant" de l'activité d'enseignement – mesurable par des unités diverses (année scolaire, semestre, semaine, heure d'enseignement, etc.) – une définition plus complexe s'impose.

Dans l'œuvre de Comenius (2002) déjà, le temps didactique reliait indissociablement "contenant" et "contenu". Le temps coménien subsume en effet deux impératifs : parcourir le texte du savoir et faire progresser les élèves. Pour expliquer cela, Comenius développe une analogie entre didactique et typographie : le papier, pris comme métaphore de l'élève, est plus ou moins souple et épais ; les « types » sont les instruments facilitant « la lente impression des matières à apprendre dans l'esprit de l'élève » (2002, p.271). Dans le temps qui lui est imparti, le professeur doit à la fois préparer le papier en l'assouplissant pour qu'il devienne « apte à recevoir l'impression » et encren les types de métal « pour que l'empreinte se fixe avec netteté » (Ibid., p.273), l'objectif étant la reproduction d'un manuscrit déjà-là, d'un texte du savoir préétabli. Exigence du programme et réalité des élèves à enseigner, le temps didactique correspond à la réunion de ces deux impératifs, de sorte que le professeur « avancera progressivement dans sa leçon et [que] tous passeront de l'ignorance au savoir » (Ibid., p.274). Le temps didactique correspond donc au temps de ce passage, et la méthode de Comenius propose pour ce faire « des programmes, sur un an, un mois, un jour, une heure. Si l'on observe scrupuleusement cet emploi du temps, note le pédagogue, il est impossible que chaque classe ne parvienne au but fixé » (Ibid., p.27).

Chez Comenius donc, le temps didactique associe très clairement l'idée de durée allouée pour l'enseignement à celle de matière (en termes de savoirs) constituant cette durée. Cette double caractéristique est reprise et largement décrite dans *La formation historique du temps didactique* (1987) par Chevallard et Mercier. Pour les auteurs, le

temps didactique est non seulement le temps spécifique de l'institution scolaire mandatée pour transmettre un ensemble de savoirs, mais il est également une véritable production de l'institution : « Tout temps, y compris le temps des horloges, notent-ils, n'est jamais que le temps d'une espèce particulière de phénomènes, dont il naît ou dont on le fait naître. » (Ibid., p.7). Le temps didactique, temps de la construction du savoir, est donc une production non réductible à la durée de l'enseignement, une fabrication de temps ou chronogénèse (Chevallard 1991), pour reprendre ici une formulation on ne peut plus explicite.

Ces premiers développements soulignent la complexité mais aussi la richesse théorique du concept de temps didactique ; ils le relient directement à quelques grandes étapes de la pensée sur le temps. Depuis Aristote, qui soulignait déjà le caractère dynamique du temps en le définissant comme « un mouvement et un changement » (2002, p.248), à Bergson pour lequel la durée est considérée comme un « jaillissement ininterrompu de nouveauté » (1969, p.9), en passant encore par Bachelard, pour qui « la durée est, non pas une donnée, mais une œuvre » (1950, p.77), le temps peut être appréhendé comme un construit, et étudié en tant que tel. C'est à cet exercice qu'invite le concept de temps didactique.

Et pourtant, penser le temps comme une construction, le saisir dans sa dynamique propre, ne va pas sans poser de difficultés. Pour en réduire quelques-unes, nous commencerons par distinguer deux focales d'appréhension du temps didactique, en fonction de la durée à laquelle elles se réfèrent, et surtout du nombre d'objets de savoir nouveaux introduits au cours de cette durée : un cadrage « méso » (relatif à l'enseignement de plusieurs objets au cours d'un cycle du cursus scolaire, d'une année d'enseignement, d'un semestre, etc.) ; et un cadrage « micro » (associé à une séquence d'enseignement)<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> On reconnaîtra volontiers le caractère artificiel de l'idée d'une distinction stricte entre les deux domaines méso et micro didactique. Dans les faits, un objet de savoir ne peut être considéré *a priori* comme isolé d'autres objets et il y a donc fort à parier que son enseignement au cours d'une séquence est tributaire de celui de ces autres objets, donc d'une échelle temporelle plus large. La séparation entre temps méso et micro didactique sera ici idéalisée, dans le but de faire apparaître et d'étudier des phénomènes spécifiques à chacun de ces niveaux.

## 2. Le temps méso-didactique

Les théorisations du temps didactique les plus connues ont été développées dans le cadre méso (Chevallard 1991 ; Chevallard & Mercier 1987 ; Mercier 1992, 1995). Elles sont relatives à l'organisation du savoir sur un cursus scolaire, une année, ou encore un semestre, et sont caractérisées par l'introduction de plusieurs objets de savoir au cours de la période considérée.

Le temps méso-didactique qui se joue ainsi « dans les intervalles du temps scolaire, au rythme des trimestres, de septembre à juin » (Mercier 1992, p.58), consiste précisément en une mise en texte du savoir, c'est-à-dire à la rencontre du savoir à enseigner avec la durée scolaire : les différents savoirs du curriculum sont agencés par le professeur sur cette durée, selon une logique de succession. C'est l'acte d'introduction d'un nouveau savoir qui rythme l'avancée de ce temps, et qui tout à la fois le produit, selon la dialectique ancien/nouveau fondée par l'obsolescence interne des savoirs (Chevallard 1991). Une telle définition fait écho à la vision coménienne de l'enseignement où le texte du savoir devait être organisé aussi clairement qu'un livre, c'est-à-dire structuré en chapitres assurant une avancée linéaire des apprentissages.

Le temps méso-didactique offre un cadre d'analyse consistant de phénomènes majeurs dans le fonctionnement des institutions didactiques. Parmi eux, on pourra évoquer ceux liés à la mémoire didactique (Brousseau & Centeno 1991 ; Matheron 2001), ceux relatifs aux phénomènes de « rencontre avec l'ignorance » (Mercier 1992), ou bien encore, dans le domaine de l'ingénierie, ceux concernant la mise en place de processus didactiques relatifs à l'organisation d'une partie ou de la totalité d'un curriculum (cf. *Rationnels et décimaux*, Brousseau & Brousseau 1987). L'étude de ce niveau de temporalité apparaît donc tout à fait nécessaire, ne serait-ce qu'au regard des remaniements des curricula à tous les degrés du système d'enseignement. Elle se voit toutefois rejointe, depuis une dizaine d'années environ, par le développement d'un autre niveau d'appréhension de la question du temps didactique : le niveau micro<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> On pourrait mettre en lien ce resserrement de focale avec le mouvement par lequel les didactiques disciplinaires (la didactique des mathématiques en particulier) se sont tournées vers l'étude des pratiques du professeur au cœur de la classe, c'est-à-dire au cours de l'enseignement en train de se faire.

### **3. Le temps micro-didactique**

Rappelons que par 'cadre micro-didactique' nous entendrons les études relatives à un empan temporel limité par les introductions successives de deux objets de savoir. On parlera aussi du temps de séquences d'enseignement. Certains phénomènes identifiés dans le cadre méso (liés à la mémoire par exemple) se retrouvent pour une part dans ce cadre resserré. Pour autant, de nouveaux usages du concept peuvent être dégagés. Loin de prétendre à l'exhaustivité, nous en rapporterons ici les principales caractéristiques.

Pour commencer, un examen de la littérature montre que le temps didactique est aujourd'hui utilisé pour aborder la question de la gestion du temps de l'enseignement par le professeur, *in situ*, démontrant s'il en était besoin que le didactique ne saurait être cantonné – comme l'avance par exemple Tochon (1989) – au seul domaine de la planification. Dans cette perspective, et dans l'optique plus précise d'une clinique de l'action didactique, Leutenegger (2000) propose par exemple d'utiliser le temps didactique comme un outil de description de la pratique d'enseignement elle-même, c'est-à-dire telle qu'elle se déploie dans le cours de l'enseignement. Les travaux d'Assude (2004), portant sur l'intégration d'un logiciel de géométrie dans la classe (Cabri-géomètre), sollicitent également le concept de temps didactique pour comprendre la manière dont les professeurs gèrent l'avancée du temps dans leur classe. Ils montrent clairement que les conditions de cette gestion sont en partie contenues dans la maîtrise des dimensions didactiques de l'enseignement.

Le second domaine d'utilisation du temps micro-didactique concerne la place de l'élève dans l'avancée du temps didactique. Sensevy en particulier entreprend, par l'intermédiaire du « Journal des fractions », d'examiner les « conditions temporelles qui peuvent amener l'élève à construire une activité réflexive dans un travail de type épistémologique » (1996, p.8). L'auteur définit deux outils de construction du temps didactique : la chronogénéité et l'emblématisation. Pour que l'activité de l'élève puisse être chronogène, c'est-à-dire productrice de l'avancée du temps didactique, le professeur devrait, selon Sensevy, lui dévoluer une part importante de la mémoire didactique de la classe. Le « journal des fractions » est présenté comme un outil possible de cette dévolution en permettant de mettre en acte un processus d'emblématisation, c'est-à-dire d'extraire des signes produits par les élèves à propos des connaissances développées à partir de leur activité, qui viendront ensuite soutenir l'institutionnalisation. Les temporalités respectives du professeur et des élèves sont ici reliées de manière dynamique par rapport au savoir en jeu, à travers le concept de temps didactique.

Ce lien entre temps de l'enseignement et temps de l'apprentissage est une véritable caractéristique des travaux utilisant le temps didactique dans le cadre micro. Ceux de Favre (2003) par exemple, portant sur le fonctionnement du temps didactique dans des classes d'enseignement spécialisé (ES) et des classes ordinaires (EO) en Suisse Romande, établissent l'interdépendance du temps de l'enseignement et du temps de l'apprentissage, en pointant les conséquences négatives, dans la pratique, de leur dissociation. Favre montre en effet que le temps d'enseignement en classe ES a tendance à s'étendre de manière importante du fait que la progression du temps didactique s'y « effectue sur la base d'autres repères qu'en classe EO et que la nature même de ces repères constitue un frein d'importance à cette progression » (2003, p.55). Selon lui, plus les conditions « socio-pédagogiques » de l'enseignement (telles que le fait d'enseigner auprès d'un public dit « spécifique » par exemple) conduisent à vouloir adapter le temps de l'enseignement au temps des élèves (établissant ou renfonçant du même coup l'idée de leur autonomie respective), moins le temps didactique avance.

Les travaux de Giroux et De Cotret (2001, 2003) enfin, soulignent également la nécessité de ne pas penser le temps de l'élève indépendamment du temps de l'enseignement. Les auteurs examinent les modalités de l'avancée du temps didactique au sein de classes caractérisées (d'un point de vue institutionnel) par des niveaux scolaires spécifiques : une classe dite de « doubleurs » (CD), accomplissant pour la seconde fois le programme ; et une classe dite « régulière » (CR), réunissant des élèves "à l'heure" dans leur scolarité. L'étude permet aux auteurs d'établir que, « sous la contrainte de faire progresser le savoir de manière à faire "rattraper" aux élèves ce qui leur aurait "échappé" au cours de l'année passée, l'enseignement en classe de doubleurs (CD) est réalisé selon un découpage d'unités temporelles étanches au plan du contenu » (Op. Cité 2001, p.71), alors que l'organisation apparaît plus souple pour la classe régulière (CR), laissant plus de possibilités aux allers-retours, aux reprises et aux questionnements pour les élèves, c'est-à-dire aux conditions nécessaires à la construction de connaissances nouvelles.

#### **4. Analyse des usages du temps didactique dans le cadre micro**

Que nous apprennent les travaux recensés ci-dessus quant aux usages du temps didactique dans des séquences d'enseignement ?

Très clairement, ils font apparaître l'intérêt du concept pour la prise en compte du caractère contextualisé et dynamique des pratiques dans la classe, ainsi que pour sa capacité à appréhender de façon conjointe l'action du professeur et celle des élèves dans la construction de savoir



nouveau (Sensevy & Mercier 2007). De ce point de vue, les approches didactiques participeraient au projet plus général du renouvellement des approches classiques des pratiques d'enseignement, largement basées sur des modèles de type processus-produit (Doyle 1986), occultant les processus interactifs et contextualisés par lesquels se réalise l'avancée du savoir (Bru & al. 2004). Ainsi, la question du temps didactique semble se formuler aujourd'hui à l'aune du paradigme qui entend étudier l'activité d'enseignement en termes de processus, intelligible dans son contexte d'apparition et dans sa dimension proprement pratique. Plusieurs cadres théoriques s'inscrivent déjà dans cette perspective. Citons par exemple le *modèle écologique* (Altet 1994 ; Bressoux, Coustère & Leroy-Audouin 1997), les théories de l'*action/cognition située* (Altet 2002 ; Casalfiore 2002 ; Durand 1996), les approches basées sur la notion de *contextualisation* (Bru 1991 ; Marcel 2004), les travaux en ergonomie (Faïta 2003 ; Roditi 2005 pour la double approche didactique et ergonomique) ou encore l'approche anthropo-didactique (Marchive 2008 ; Sarrazay 2002a, 2007).

À l'appui de cette idée, on pourra aussi constater que le récent dictionnaire des concepts fondamentaux des didactiques (Reuter & al. 2007) présente la notion de chronogénèse, en lien avec à celle de temps didactique, comme étant aujourd'hui fortement « convoquée de façon méthodologique pour repérer les décisions du professeur concernant l'articulation des temps de l'enseignement et de l'apprentissage » et que son usage « a notamment pour but la construction de modèles destinés à rendre compte des actions des enseignants » (Ibid., p.26).

Ce contexte montre que les chercheurs sollicitent assez largement le temps didactique dans le cadre micro. Ce concept semble a priori efficace pour penser de manière dynamique les phénomènes de diffusion des connaissances, ce que ne dément pas le dynamisme notionnel qu'il engendre : 'emblématisation', 'chronogénéité' (Sensevy 1997), « inertie du temps didactique » (Favre 2003), etc. Toutefois la persistance du référencement théorique du concept largement situé au niveau méso reste à interroger. C'est ce que montre le tableau suivant :

Travaux sur le temps didactique	Référence théorique principale	Définition donnée par l'auteur ou les auteurs
Sensevy (1997)	Chevallard & Mercier (1987) Mercier (1992)	« défilement des objets de savoirs »
Leutenegger (2000)	Chevallard (1991 [1985]) Chevallard & Mercier (1987) Mercier (1992, 1995, 1999)	« temps producteur de savoirs nouveaux dans la classe »
Giroux & De Cotret (2001)	Chevallard (1991), Chevallard & Mercier (1987), Sensevy (1997)	« le temps didactique se rapporte à la progression du savoir dans la classe » « découpage des objets de savoir à enseigner [...] dans le temps d'enseignement [...] imparti »
Favre (2003)	Mercier (1985)	-
Assude (2004)	Chevallard & Mercier (1987) Leutenegger (2000)	« mise en texte du savoir » « réguler des contrats »

**Tableau 1.** Cadrage du concept de temps didactique dans les études sur des séquences d'enseignement

La deuxième colonne du tableau montre que les références théoriques les plus fréquentes à propos du temps didactique renvoient aux travaux de Chevallard et Mercier (1987). Elles concernent principalement le cadre méso, même si les études plus récentes intègrent de nouvelles références : celles de Sensevy (1997) et de Leutenegger (2000).

Les définitions relatives au cadre méso prévalent également : « défilement des objets de savoirs », « découpage des objets de savoir », « mise en texte du savoir ». Certaines variations peuvent toutefois être notées. Leutenegger (2000) ainsi que Giroux et De Cotret (2001) par exemple, proposent une sorte de généralisation de la définition du temps didactique en parlant de « temps producteur de nouveaux savoirs » ou de « progression du savoir dans la classe ». La question du défilement d'objets, qui nous situerait de facto dans le cadre méso, est ici habilement évitée – même si l'on peut noter la persistance d'un pluriel dans la définition de Leutenegger : « savoirs nouveaux ». Il faut attendre l'étude la plus récente, celle d'Assude, pour qu'une réelle distinction soit esquissée dans la définition du temps didactique : « Chevallard and Mercier (1987) and Leutenegger (2000) showed as the didactic time is important in textualizing knowledge and regulating the didactic contract » (Assude 2004). Ici, coexistent pour la première fois deux types de référence associés à leurs auteurs respectifs, et renvoyant selon nous à deux cadres d'étude distincts : un cadre méso (« textualizing knowledge » - Chevallard & Mercier 1987) et un cadre micro (« regulating the didactic contract » - Leutenegger 2000).

Bref, il apparaît que la migration du concept de temps didactique du méso vers le micro ne s'est pas véritablement accompagnée d'une remise en question proprement théorique du concept. Si un tel phénomène s'explique facilement dans le cadre du fonctionnement de

la science normale (Kuhn 1962), il demeure important de ne pas rester sourd à la manière dont ces nouveaux usages sont susceptibles de remettre en question le théorique lui-même, de l'obliger à éclaircir certaines de ses particularités. C'est ce à quoi nous emploierons la suite de ce texte.

## CARACTÉRISTIQUES DU TEMPS DIDACTIQUE DANS LE CADRE MICRO

Nous monterons que le temps didactique, c'est-à-dire ce qui se rapporte à la « progression du savoir dans la classe », pour reprendre la définition (la plus souple) de Giroux et De Cotret (2001), répond dans le cadre micro de contraintes spécifiques, non prises en compte dans la définition méso.

### **1. Le temps micro-didactique est un temps spiralaire**

On l'a vu, du point de vue méso le temps didactique est clairement défini comme un temps linéaire, scandé par l'introduction de nouveaux objets dans la classe. Comme l'avancent Chevallard et Mercier, dans ce cadre « la construction du savoir est un processus irréversible, dont chaque moment apparaît comme plein, exhaustif, non susceptible d'être remanié. Le passé répond du présent, qu'aucun futur ne pourra mettre en cause. » (1987, p.56). Notons bien sûr la nuance capitale apportée à cette caractéristique par les auteurs, lorsqu'ils parlent de « fiction d'un temps de savoir sans rebroussements, d'une progression dans la connaissance qui va toujours de l'avant, sans retouche aucune » (Ibid., p.57). L'importance des phénomènes de pré-construction et d'après-coup décrits dans la théorie de la transposition didactique (Chevallard 1991) est éclairante de ce point de vue. Elle montre bien comment, même au niveau méso, la linéarité du temps didactique ne se réalise pas telle quelle dans la pratique. Il n'en reste pas moins que cette fiction de linéarité demeure en tant que telle tout à fait nécessaire pour penser la rencontre entre le texte du savoir et la durée scolaire : « Le savoir s'étale sur l'axe temporel, et bientôt ne s'en distinguera plus. Le savoir se fait durée, le temps équivaut à du savoir. Principe neuf, et décisif » (Ibid., p.41).

Qu'en est-il dans le cadre micro ?

Précisément, dans une séquence d'enseignement, la progression du savoir n'est pas scandée par l'introduction successive de nouveaux objets. Cette introduction marque plutôt la fin de la leçon, et le début d'une nouvelle. Ainsi, les scansionnant assurément la production du temps micro-didactique sont spécifiques à ce cadre.

La première manière de tenter de les définir pourrait alors consister à changer de focale : les scansions du temps micro-didactique seraient plus fines, plus minutieuses, que celles du temps méso. Cette conception évoque le modèle de la pédagogie de maîtrise de Bloom (1974) où tout objet de savoir serait sécable en unités de savoir plus fines, permettant la recombinaison d'une linéarité du temps didactique dans le cadre micro. Ce point de vue rencontre des écueils notables. En effet, dans les travaux présentés plus haut, Giroux et De Cotret (2001) soulignaient l'importance, pour l'avancée du temps didactique, d'une organisation souple laissant des possibilités aux allers-retours, aux reprises et aux questionnements pour les élèves. Cette position s'étaye dans le cadre de la théorie des situations didactiques (Brousseau 1998). La construction d'un nouveau savoir répond d'un ensemble d'événements qui, même s'ils apparaissent successivement dans le temps (c'est-à-dire qu'un dispositif en suit un autre par exemple), ne répondent pas d'une logique de linéarité stricte. De tels événements sont plutôt amenés à s'interpeller les uns les autres entre le début et la fin d'un enseignement, selon un processus spiralaire.

Songeons par exemple à la dialectique opérée entre dévolution et institutionnalisation. Dans les phases d'institutionnalisation, le professeur manipule l'histoire didactique entamée par le processus de dévolution ; il la réorganise, met en lumière ce qui est important, ce qui doit être retenu, et passe sous silence ce qui doit être oublié. Tant que cette écriture finale n'est pas produite, le sens des événements du début de l'histoire est en sursis. Aussi le commencement et la fin prennent-ils sens, ensemble, pour opérer un marquage de cycles. Le fait que de tels cycles restent inscrits dans une dynamique de progression (dans un temps méso-didactique) confère au temps micro son caractère spiralaire (et non strictement circulaire) : une avancée se produit bien.

C'est ainsi parce qu'un grand nombre d'actions du professeur au cours d'une séquence prennent sens dans cette spirauté mêlant passé, futur et présent, qu'il y a, croyons-nous, quelques enjeux à l'entreprise visant à la fonder théoriquement, dont celui par exemple de proposer une alternative à une conception linéaire et fragmentaire des apprentissages.

## **2. Tension didactique vs hiérarchisation des temps**

Dans le cadre méso, lorsque le temps didactique est envisagé comme la « programmabilité de l'acquisition du savoir » (Chevallard 1991, p.65), il semble simplement soumis à l'autorité du temps légal d'enseignement, autrement dit, au temps scolaire. Dans cette

perspective, il y aurait bien une hiérarchisation des temps, comme l'exprime Mercier : « le temps de l'enseigné, soumis au temps didactique, le temps didactique puis le temps scolaire [...], les temps plus généraux de la société, et enfin le temps physique ou cosmique » (1992, p.57). Le temps didactique avancerait, ici, indépendamment des temps des enseignés. Cette caractéristique théorique, liée à l'idée de linéarité développée plus haut, est opérationnelle pour penser des phénomènes didactiques tels que ceux, par exemple, portant sur la manière dont les élèves parviennent à accorder leurs temps personnels au temps didactique officiel (Mercier 1992). Est-elle aussi pertinente dans le cadre micro de séquences d'enseignement ? Plusieurs éléments conduisent à penser que non.

La raison principale en est qu'une telle hiérarchisation repose sur une dissociation préalable du temps de l'enseigné et du temps de l'enseignement (ils doivent en effet être distincts pour être hiérarchisés). Cette dissociation n'est pourtant pas aussi manifeste dans le cadre micro que dans le cadre méso. En effet, dans les travaux déjà évoqués de Favre (2003), un bon exemple est fourni sur le risque d'inertie du temps didactique encouru par cette dissociation. L'auteur montre que, dans les classes d'enseignement spécialisé, le temps d'enseignement a tendance à s'étendre de manière importante, du fait que les professeurs attendent certains signes « cognitifs » de l'avancée des connaissances chez leurs élèves avant de poursuivre l'enseignement (pensant de la sorte se placer au plus près de leur temps d'apprentissage). Nous pensons que ce phénomène peut être expliqué dans un cadre plus général. Alors qu'au niveau méso, le professeur a la possibilité de faire valoir le découpage officiel du texte du savoir pour décréter que la scansion précédente du temps didactique a bel et bien été réalisée (les élèves sont tenus, ne serait-ce qu'en théorie, d'avoir parcouru une partie donnée du texte du savoir), il ne dispose plus, dans le cadre micro où les scansions du temps ne sont plus linéaires, de point d'appui aussi net – sorte de "point de restauration" – qui permettraient de marquer une avancée irréversible du temps didactique. Non, dans ce cadre micro et comme nous le pointions plus haut, il faut parfois attendre la fin de la leçon pour que certains événements survenus à son début prennent le sens qu'on cherchait à leur attribuer, et donc que les élèves manifestent le comportement qui prouvera qu'ils ont effectivement compris. Suspendre l'avancée de la leçon à l'apparition de tels comportements a ainsi de fortes chances de ralentir le temps didactique.

Le professeur n'aurait donc aucune autre alternative que celle de poursuivre sa leçon, sinon en aveugle tout au moins en funambule. Il doit pouvoir avancer sans nécessiter la stabilité totale du support sur

lequel il progresse. Il ne peut toutefois pas non plus avancer sans faire totalement abstraction de l'état de ce support car une corde trop lâche ou trop tendue pourrait nuire dangereusement à sa progression. Bref, dans le cadre micro, le professeur est soumis à une tension didactique qui ne s'évanouira en théorie qu'avec la fin de sa leçon. Avant cela, elle le voue à gérer les déséquilibres, parmi lesquels ceux produits par les temps désynchronisés de ses élèves, imputables à l'introduction de savoir nouveau.

Comment ne pas voir ici combien temps d'enseignement et temps d'apprentissage sont imbriqués dans ce temps micro-didactique ? Ce sont bien les actions du professeur qui permettront de créer ou de modifier le rapport des élèves au savoir visé par l'enseignement, bref de générer leur temps d'apprentissage. En poussant le raisonnement à son terme, nous pourrions dire que, sous cette acception du temps didactique, le temps d'apprentissage de l'élève, en soi, n'existe pas.

### 3. Contre la réification du temps de l'élève

Que signifie un temps de l'élève réifié ? Il s'agit d'un temps considéré comme une réalité en soi, déjà-là, que le professeur devrait pouvoir "gérer" pour réaliser son enseignement. Par extension, ce temps est souvent appréhendé comme une caractéristique de l'élève. L'origine d'une telle conception, et surtout sa percolation dans des modèles pédagogiques, remonte essentiellement aux années 1960, et en particulier aux travaux du psychologue américain Carroll. Carroll avance en effet à cette époque qu'un « apprenant réussira l'apprentissage d'une tâche donnée s'il y passe le temps dont il a besoin pour apprendre cette tâche » (1963, p.725). Selon Carroll, l'apprentissage de l'élève pourrait alors s'écrire sous la forme de l'équation suivante :

$$\text{Degré d'apprentissage} = \frac{\text{Temps consacré [à l'apprentissage]}}{\text{Temps nécessaire [à l'apprentissage]}}$$

**Figure 1.** L'équation du temps d'apprentissage chez Carroll (1963)

Le temps nécessaire à l'apprentissage apparaît ainsi comme un élément de l'équation que le professeur doit résoudre pour enseigner. D'ailleurs, Carroll accompagne cette équation d'une définition des trois facteurs censés influencer la quantité de temps nécessaire aux individus pour apprendre. Il s'agit de :

- i. « l'aptitude spécifique de chaque individu » qu'il définit en retour comme la « quantité de temps nécessaire pour apprendre

dans des conditions standard d'enseignement » (Delhaxhe 1997, p.113) ;

ii. « la qualité de l'enseignement » dont il ne livre pas de définition plus poussée ;

iii. « la capacité de l'apprenant à comprendre l'enseignement ».

Si l'on examine de près cette définition, le temps nécessaire à l'apprentissage reste difficile à cerner. On pourra noter en particulier la généralité des points 2 et 3 ci-dessus, ainsi que la récursivité présente dans le point 1 (le temps nécessaire à l'enseignement repose sur l'aptitude spécifique de chaque individu elle-même relative au temps nécessaire pour apprendre). Et pourtant, la formalisation proposée par Carroll à travers cette équation temporelle participe à présenter le temps de l'apprentissage comme l'une des données d'entrée pour le professeur. Ce ne sera pas notre cas ici.

La perspective d'une modélisation du temps didactique dans le cadre micro invite en effet à considérer le temps de l'élève, non pas comme une réalité en soi, mais comme un temps rapporté à l'organisation du milieu mis en place pour l'enseignement – sous l'effet duquel les connaissances vont pouvoir apparaître. Il s'agit d'un temps imbriqué au temps didactique.

#### **4. La dimension pratique du temps didactique**

À ces trois premières caractéristiques du temps micro-didactique (spiralité du temps, absence de hiérarchisation des temps de l'enseignement et non réification du temps de l'élève) s'en ajoute une quatrième : le temps didactique est le temps d'une pratique, au sens anthropologique et même interactionniste du terme. Dans cette perspective en effet, « l'action en train de se faire (la pratique) implique que ceux qui l'accomplissent disposent d'une familiarité immédiate (en actes et en paroles) avec ce qu'il s'agit de faire pour réaliser l'activité dans laquelle ils sont engagés » (Ogien & Quéré 2005, p.98). Comment ne pas supposer cette « familiarité immédiate » de la part du professeur dans la construction du temps micro-didactique ?

Rappelons-le, le cadre micro est celui de la séquence d'enseignement qui, bien que composée d'un ensemble de séances entre lesquelles le professeur aurait la possibilité de "sortir du jeu" et de planifier par exemple la suite de son enseignement, se caractérise essentiellement par le fait qu'un grand nombre de ses décisions se prennent en contexte et sur le vif : interroger tel ou tel élève, délivrer une information complémentaire, décider de ne pas soumettre un énoncé pourtant prévu dans la programmation, etc. Nous pensons important de noter et d'assumer théoriquement que les contraintes du

système dans lequel il est pris au niveau micro exigent de sa part une forme de rationalité spécifique, éminemment pratique. La pratique du professeur, vue sous l'angle des modes par lesquels ce dernier va faire avancer le temps didactique, ne peut ainsi être appréhendée à l'aune du seul spectre de la rationalité stricte, ou de la pratique de la logique, sauf, nous dit Bourdieu, à « lui demander plus de logique qu'elle n'en peut donner et [à] se condamner ainsi soit à lui extorquer des incohérences, soit à lui imposer une cohérence forcée » (Bourdieu 1980, p.144).

Le temps micro-didactique, qui ne se consigne pas dans un curriculum sous la forme d'un texte du savoir comme au niveau méso, ne possède ainsi aucun autre mode de manifestation que celui de son déploiement dans et par l'action ; il est tout entier porté par ce qui est en train d'être fait, et donc ceux qui sont en train de le faire, professeur et élèves. Bien sûr, les causes de telles actions relèvent d'Arrières-plans divers tels que les caractéristiques socioculturelles des élèves, l'épistémologie spontanée du professeur... c'est-à-dire ailleurs que dans la situation au sein de laquelle elles s'actualisent. Mais il serait toutefois dommageable d'écarter trop rapidement ces contraintes strictement situationnelles que le professeur doit gérer tout au long de sa leçon, dont certaines apparaissent particulièrement influentes : celle, par exemple, liée au fait qu'il enseigne à un groupe et que certains de ses choix ne peuvent être compris qu'en lien avec la question groupale ; celle relative à la quantité de temps dont il dispose pour cela – et qui ne cesse de s'amenuiser au fur et à mesure de l'enseignement ; celle, encore, relative à la structuration du savoir enseigné.

Ces seuls exemples soulignent la nécessité d'une double convocation théorique dans l'entreprise visant à modéliser le temps didactique dans le cadre micro : anthropologique d'une part, capable de rendre compte de l'action dans sa pleine dimension praxique ; didactique, d'autre part, car le temps didactique est bien le temps d'une pratique spécifique, l'enseignement.

## VERS DE NOUVELLES MODÉLISATIONS DU TEMPS MICRO-DIDACTIQUE : APPROCHE CRITIQUE

« Notre action ne s'exerce commodément que sur des points fixes ; c'est donc la fixité que notre intelligence recherche ; elle se demande où le mobile est, où le mobile sera ; où le mobile passe. » (Bergson, 1969, p.6).



Comme le signale Bergson, penser le temps, dans toute sa mobilité, est une opération à laquelle notre entendement résiste. Cette mobilité se retrouve au cœur des différents éléments théoriques et épistémologiques examinés ci-dessus à propos du temps micro-didactique : le mouvement spiralaire, l'impossible dissociation du temps de l'apprentissage et du temps de l'enseignement – et donc l'impossibilité d'envisager l'un à l'aune de l'indépendance et de la fixité supposées de l'autre – et enfin la dimension pratique du temps didactique. Armée de tels instruments, nous proposerons maintenant d'examiner la manière dont il est possible de modéliser le temps didactique dans le cadre d'une séquence d'enseignement. Car, en dépit de la prédominance du cadre méso repérée dans la première partie à propos des définitions du concept, des avancées ont déjà été menées pour poursuivre le travail de théorisation dans le cadre micro d'une séquence. Nous envisagerons ici de manière critique deux d'entre elles : la théorie des moments de l'étude de Chevallard (1997, 1999, 2002), et le modèle d'hétérogénéisation didactique initié par Sarrazy (2002b) et développé dans une perspective anthropo-didactique (Chopin 2007 ; Chopin & Sarrazy 2009 ; Sarrazy 2007).

### **1. Les moments de l'étude**

L'intérêt porté par la Théorie Anthropologique du Didactique (TAD) à la notion d'étude et de mise à l'étude à travers les notions de praxéologies mathématique et didactique peut être considéré comme le signe d'un resserrement de la théorisation de Chevallard sur le processus de transposition didactique interne, offrant la possibilité de prolonger l'étude du temps didactique vers le cadre micro.

Dans la théorie anthropologique du didactique, toute organisation didactique (ou praxéologie didactique) permettrait de faire vivre dans le système didactique une organisation mathématique (ou praxéologie mathématique) relative au savoir visé. La responsabilité de cette organisation didactique (OD) incomberait à l'enseignant, en respect du principe suivant : « quel que soit le cheminement suivi, il arrive forcément un moment où tel geste didactique devra être accompli » (Chevallard 1997, p.43). Toute praxéologie didactique reposerait ainsi sur six moments s'organisant en quatre groupes :

Groupe I (Activités d'étude et de recherche)

1. Moment de la (première) rencontre la tâche ;
2. Moment de l'exploration de la tâche et de l'émergence de la technique
3. Moment de construction du bloc technologico-théorique

Groupe II (Synthèses)

4. Moment de l'institutionnalisation

Groupe III (Exercices & problèmes)

5. Moment du travail de l'organisation mathématique (et en particulier de la technique)

Groupe IV (Contrôles)

6. Moment de l'évaluation

C'est bien cette classification de ce qui « doit advenir au cours du processus d'étude », qui laisse à penser que la TAD offre une nouvelle manière de définir le temps didactique dans le cadre micro : les scissions de ce temps (assurant la production du nouveau savoir) correspondraient à la réalisation des différents moments. Certains des enjeux théoriques et épistémologiques identifiés dans la partie 2 sont d'ailleurs facilement repérables dans ce modèle.

En premier lieu, l'affaiblissement voire la disparition de l'idée de linéarité du temps didactique paraît être au centre des préoccupations de Chevallard : la « notion de moment, dit-il par exemple, ne renvoie qu'en apparence à la structure temporelle du processus d'étude » et réfère à une réalité plus « fonctionnelle » que « chronologique » (2002, p.13). Selon Chevallard toujours, il est ainsi tout à fait possible que les différents moments s'organisent selon des ordres très différents, voire que chaque moment puisse réapparaître à plusieurs reprises au cours d'une même leçon.

De la même façon, on peut noter que le temps de l'enseignement et celui de l'apprentissage sont ici réunis par l'intermédiaire des moments, ces derniers apparaissant comme de véritables interfaces entre actions du professeur et actions des élèves. L'obstacle conceptuel du « temps de l'apprentissage » paraît donc bel et bien levé par ce modèle, et avec lui, l'idée d'une hiérarchisation des temps dans le cadre micro. La dimension restant encore à interroger est alors celle liée à la dimension pratique du temps didactique : en quoi le modèle des moments de l'étude nous permet-il d'appréhender l'action du professeur sur ce mode bien spécifique ?

Dans le modèle de Chevallard, c'est au professeur qu'incombe la responsabilité de l'organisation des différents moments. On pourra ainsi penser que les actions visant l'avancée du temps didactique pourront être analysées dans la perspective d'un examen de la capacité des professeurs à réaliser ces différents moments. C'est à tout le moins ce qu'ont proposé un certain nombre d'auteurs à l'occasion de la 11ème École d'Été de Didactique des Mathématiques, dans le cadre du thème 1 consacré aux praxéologies didactiques : Bronner et Noirfalise (2002), Grenier et Menotti (2002), Cirade et Matheron (2002), Noirfalise et Wozniak (2002). C'est également ce que laissent supposer les travaux de Fonseca, Bosch et Gascón (2005) ou encore ceux de Wilhemi (2005). Dans un grand nombre de cas, la

réalisation de chaque moment dans les situations d'enseignement observées est décrite par la sélection d'éléments du corpus (ce que font les enseignants) susceptibles de "remplir" les six fonctionnalités théorisées par Chevallard. Un tel usage de la théorie des moments de l'étude est très clairement descendant : la théorie vient éprouver la capacité du réel à endosser ou non ses catégories. Il semble en outre tout à fait heuristique dans un domaine d'analyse donné, en ce qu'il permet, par exemple, de repérer certaines causes de dysfonctionnement de la construction du temps didactique dans le fait que tel ou tel moment n'ait pas été réalisé. Un tel usage ne va pas pour autant sans poser quelques questions.

D'une part, on pourrait se demander si cette théorie offre la possibilité d'être contredite par le réel qu'elle veut expliquer, ou, pour le dire autrement, si elle est potentiellement falsifiable (Popper 1935). Comment les faits pourraient-ils ici mettre en défaut la théorie quand celle-ci est suffisamment "serrée" pour : 1/ soit loger les phénomènes dans ses catégories et conforter ainsi sa validité descriptive ; 2/ soit renvoyer au réel lui-même, sous le coup du constat de son dysfonctionnement (certains moments n'ont pas été organisés), la responsabilité de l'échec de sa correspondance avec la théorie ? Un second domaine de questionnement, plus spécifique à la question qui nous occupe de la modélisation du temps didactique dans le cadre micro, concerne cette fois la capacité de la théorie des moments de l'étude à rendre compte de la dimension proprement pratique du temps micro-didactique.

En effet, si la modélisation de Chevallard permet d'évaluer l'enseignement du point de vue de la mise en place ou non d'une praxéologie didactique (tous les moments de l'étude sont-ils réalisés ?), dans quelle mesure est-elle capable de décrire la manière dont le professeur gère les contraintes contextuelles pour faire avancer son enseignement ? Quels moyens offre-t-elle pour saisir la dimension proprement dynamique et pratique de la construction du temps ? Pour le dire autrement, la théorie permet-elle de se prononcer sur les conditions par lesquelles le professeur aura la possibilité de passer d'un moment à l'autre, c'est-à-dire de faire avancer le temps didactique ? Cette question devient, croyons-nous, tout à fait essentielle dans le cœur des trois premiers moments de l'étude : comment le professeur s'y prend-il pour passer de la première rencontre avec la tâche à la construction du bloc technologico-théorique ? Quelles contraintes pèsent sur son action ? Appuyons-nous sur les explications de Chevallard relatives à l'émergence d'une technique à partir d'une tâche :

« Ce qui importe de la tâche  $\surd$ , c'est qu'elle relève d'un genre de

tâches culturellement connu des élèves. Car ce qui est visé alors n'est pas – en général – que les élèves apprennent à accomplir des tâches du type de  $\sqrt{\quad}$ . En réalité, la tâche  $\sqrt{\quad}$  « cache » et motive une tâche  $t$  « mathématique » d'un type  $T$  supposé problématique pour  $x, x', x'', \dots$ , etc., et en tous cas pour les élèves, et qui surgit quand les acteurs de la situation du monde décident d'accomplir la tâche  $\sqrt{\quad}$  selon une certaine technique culturellement raisonnable pour les élèves. » (Chevallard 2002, p.13).

Tout se passe comme si les conditions d'effectivité du passage de « la rencontre avec la tâche » à « l'émergence d'une technique » étaient supportées par la « culture » : « culturellement connu », « culturellement raisonnable » pour reprendre les termes de l'auteur. On pourra noter en outre que ce recours à la « culture » réapparaît dans d'autres écrits : dans chaque « institution  $I$  donnée, note Chevallard, il existe en général une seule technique, ou du moins un petit nombre de techniques institutionnellement reconnues [...]. Une telle exclusion est corrélative, chez les acteurs de  $I$ , d'une illusion de "naturalité" des techniques institutionnelles dans  $I$  – faire ainsi, c'est naturel... » (1999, p. 225). Il resterait à pousser plus loin l'examen de ce que l'auteur entend précisément à travers les notions de « culture » et/ou de « nature ». En l'état, nous pointerons seulement que la fonction qu'elles semblent assumer eu égard à l'élaboration d'une technique semble capitale et pose la question de savoir si le professeur a encore quelque pouvoir sur l'avancée du temps didactique à l'endroit des premiers moments de l'étude, bref, si ce modèle offre effectivement les moyens de rendre compte de sa pratique (cf. Chopin 2005). Les discussions autour de ce modèle devraient ainsi pouvoir se poursuivre.

## 2. Le modèle d'hétérogénéisation : éléments de présentation

Le modèle d'hétérogénéisation didactique (Chopin & Sarrazy 2009) présente lui aussi un double ancrage théorique : didactique d'une part (dans la théorie des situations didactiques en particulier), et anthropologique (une anthropologie de la pratique essentiellement). Il est développé depuis la mise en évidence, par Sarrazy (2002b), du fait que l'enseignement nécessite, pour sa réalisation, une création d'hétérogénéité didactique permettant au professeur non seulement d'ajuster le contrat aux caractéristiques de sa classe (du point de vue des connaissances en jeu) mais aussi de légitimer son enseignement pour les élèves puisqu'elle consiste à faire apparaître un certain nombre d'incertitudes quant à l'efficacité de leurs connaissances.

Prenons un exemple des plus élémentaires. Au cours d'un enseignement donné, le choix de la difficulté des énoncés qu'un professeur soumettra à ses élèves déterminera leurs positions dans le jeu didactique, identifiables par exemple à travers la catégorie

élémentaire réussite/échec. S'il propose un exercice trop simple (ou trop complexe) la classe aura de grandes chances de rester homogène en position de réussite (réciproquement d'échec). Si maintenant le problème est de difficulté moyenne, une partie de la classe réussira, une autre échouera et la classe sera alors considérée comme hétérogène. L'exemple montre bien que les conditions de l'hétérogénéité de la classe sont moins à rechercher dans les caractéristiques des individus que dans celles de la situation à l'origine de leur affectation à telle ou telle position par rapport au reste de la classe. Cette hétérogénéité, que l'on qualifie de didactique en raison de son caractère institutionnel (elle n'est pas liée aux personnes mais à la situation que ces dernières sont conduites à occuper dans un jeu social donné, cf. Mac Dermott & Varenne 1995), fluctuera ainsi probablement sous l'influence d'autres énoncés, de niveau de difficulté différent, ou bien plus largement requérant la maîtrise de connaissances d'une autre nature pour être réussis. L'hétérogénéité elle-même sera différente selon qu'elle sera appréhendée sur le mode binaire réussite/échec, ou bien relativement à une palette de connaissances plus élargie qu'il serait nécessaire de posséder pour faire face à la situation.

En résumé, l'hétérogénéité didactique peut être définie comme un effet émergent des différents positionnements des élèves dans une situation didactique donnée ; elle est à la fois spécifique de, et créée par, cette situation – même si le positionnement des élèves correspond souvent à des positions scolaires plus génériques, que Sarrazy (2002b) appelle « péri-didactiques » (être un élève « bon », « moyen » ou « faible » par exemple). L'hétérogénéité didactique relève ainsi d'une double nécessité :

- i. d'une part, elle ne peut pas ne pas être (un professeur ne peut pas enseigner en dehors de toute situation d'enseignement, sans proposer d'exercices ou de problèmes à ses élèves générant nécessairement de l'hétérogénéité didactique) ;
- ii. d'autre part, elle est une condition de la diffusion des savoirs (comment un professeur peut-il faire progresser ses élèves sans introduire de nouveautés ?).

Toute décision didactique prise par le professeur au cours de son enseignement (choix de tel problème, manipulation de telle variable didactique, etc.), génèrera des phénomènes d'hétérogénéisation permettant la diffusion du savoir et l'avancée du temps didactique, de sorte que cet enseignement pourra être décrit, in fine, à l'aune de ce processus nécessaire de création puis de déplacement d'hétérogénéité didactique : les positionnements didactiques auxquels les élèves auront été affectés par les situations proposées devront être régulés,

c'est-à-dire déplacés, par l'aménagement ou la transformation des situations. Cette lecture de l'enseignement comme un ensemble de phénomènes d'hétérogénéisation et d'homogénéisation didactiques de la classe constitue ce que nous nommons plus succinctement le « modèle d'hétérogénéisation ». Reste à savoir en quoi un tel modèle nous paraît offrir une définition du temps micro-didactique compatible avec les différentes caractéristiques recensées dans la partie 2.

En premier lieu, le modèle d'hétérogénéisation permet de penser théoriquement la dimension de spirauté du temps micro-didactique. En effet, au cœur d'une même leçon, les différents phénomènes d'hétérogénéisation et d'homogénéisation peuvent apparaître selon plusieurs organisations. Sur le mode de la succession bien sûr : la classe serait hétérogénéisée, puis homogénéisée, puis hétérogénéisée et ainsi de suite sur le principe d'une "chenille" se déplaçant le long de l'axe du temps. Mais ces phénomènes peuvent également apparaître enchâssés, dans le sens où une hétérogénéisation initiale pourrait n'être régulée qu'à l'issue d'un ensemble complexe d'autres hétérogénéisations et homogénéisations intermédiaires, plus ou moins locales, concernant l'ensemble ou même une partie seulement de la classe. Cette possibilité d'enchâssement nous libère d'une reconstruction de linéarité dans les scissions du temps micro-didactique. Elle autonomise ce que fait concrètement le professeur dans le temps de son enseignement (c'est-à-dire ses actions nécessairement agencées selon une logique de succession) de la fonctionnalité didactique de telles actions pour l'avancée du temps didactique : cette fonctionnalité, c'est-à-dire leur capacité à faire avancer le temps didactique, peut être pensée via la mise en écho de différents moments (présents, passés ou futurs) de l'enseignement.

En second lieu, le modèle d'hétérogénéisation repose sur l'idée d'interdépendance, voire même de consubstantialité, du temps de l'apprentissage et du temps de l'enseignement. Il assoie théoriquement l'idée d'un temps d'apprentissage non réifié, voire même dépsychologisé. L'hétérogénéité didactique est en effet un instrument permettant de penser le temps de l'élève à partir de la position didactique qu'il occupe dans le processus d'avancée du temps didactique, rejoignant sur ce point le niveau méso-didactique où Chevallard avait montré l'étroite relation entre chronogénèse et topogénèse dans le processus de construction du savoir. Une telle perspective théorique présente l'avantage de définir les conditions de possibilité de l'apparition de connaissances nouvelles pour l'élève en dehors de ses caractéristiques personnelles, dans celles de la situation censée les porter.

### **3. L'anthropologique dans le modèle d'hétérogénéisation didactique**

Nous avons situé les limites de l'usage de la théorie des moments de l'étude dans le fait qu'elle ne permettait qu'un mouvement descendant dans l'analyse des phénomènes didactiques : de la théorie vers les pratiques d'enseignement (même si le chercheur procède en apparence en "faisant remonter" des éléments de corpus dans le théorique). Loin de nier l'existence de certaines régularités fonctionnelles à propos des pratiques d'enseignement sous l'aspect de la manière dont se gère l'avancée du temps didactique, il reste qu'une telle gestion ne nous semble pas pouvoir être pensée en dehors – voire même en dépit – de la manière dont professeurs et élèves participent concrètement à sa genèse. Le modèle d'hétérogénéisation permet selon nous de penser un tel processus. Plusieurs points seront abordés pour étayer cette position.

Commençons par un retour sur la critique formulée à propos du modèle des moments de l'étude, selon laquelle ce modèle ne permettait pas de penser jusqu'au bout les moyens dont dispose le professeur pour construire l'avancée du temps didactique, notamment à l'endroit des trois premiers moments où il apparaissait qu'un certain nombre de déterminants du passage d'un moment à l'autre étaient dévolus au domaine de la « culture », échappant ainsi paradoxalement à la maîtrise du professeur. Le modèle d'hétérogénéisation propose de ce point de vue une définition plutôt souple des modes de gestion du temps didactique pour le professeur. Ces derniers sont considérés comme l'ensemble des actions qui lui permettent de structurer les situations d'enseignement, d'organiser des milieux didactiques suffisamment riches pour les élèves. C'est en effet par l'aménagement de situations d'enseignement (évolution des contrats, types d'assortiment didactique, etc.) que les phénomènes d'hétérogénéisation didactique pourront être réalisés, que les régulations d'hétérogénéités (créations ou réductions) pourront être menées. En chevillant ainsi les positions occupées par les élèves au fur et à mesure de l'enseignement aux caractéristiques des situations qui les ont générées, le modèle d'hétérogénéisation souligne en retour le pouvoir qui est donné au professeur, par l'aménagement de situations nouvelles, de déplacer les hétérogénéités et donc de faire avancer le temps didactique. C'est en cela que le modèle d'hétérogénéisation laisse entière la possibilité que ce soit le professeur, ou plutôt ses actions (la nuance est importante), qui réalise l'avancée du temps didactique.

Insistons sur cette précision concernant la différence entre « professeur » et « actions du professeur ». Le modèle

d'hétérogénéisation confère à la pratique du professeur un pouvoir indéniable sur l'avancée du temps didactique mais tient compte du fait que le professeur n'a pas les pleins pouvoirs sur sa propre pratique. Un certain nombre de contraintes agissent en effet au cœur de cette pratique, participant à orienter l'action du professeur dans le feu de l'action. Le modèle d'hétérogénéisation ne les exclut pas. Au contraire, l'approche anthropologique du contexte dans lequel est pris le professeur (Chopin 2008) permet par exemple de rendre présentes, voire même 'inévacuables', certaines influences essentielles auxquelles il est soumis in situ. Nous nous intéresserons seulement à trois d'entre elles, étroitement liées et tout entières contenues dans la manière dont le temps didactique va pouvoir être construit : le groupe, le type de savoir en jeu, et le temps légal alloué pour l'enseignement.

Le modèle d'hétérogénéisation formalise l'idée que le professeur n'enseigne pas d'abord à des élèves, mais à un groupe d'élèves. Il explique en effet en quoi les positions occupées par chaque élève au cours de l'enseignement ne peuvent être considérées en dehors de leur relation avec la position occupée par le reste de la classe. Sous le modèle d'hétérogénéisation donc, ce sont des différences de positionnements que gère le professeur. Ainsi, la possibilité qu'il aura de réguler telle ou telle erreur produite par un élève dépendra-t-elle nécessairement de l'état d'hétérogénéisation du reste du groupe, et des conséquences que pourra revêtir ce temps de régulation pour le reste du groupe : est-ce le moment pour le professeur de faire attendre le groupe pour réguler une position marginale ? Ou bien l'erreur de cet élève apparaît-elle comme symptomatique d'un état d'hétérogénéisation significatif pour l'ensemble de la classe ? Le modèle d'hétérogénéisation cheville l'avancée du temps didactique à la nécessité de la gestion d'un groupe.

Mais ce groupe tel que le donne à voir le modèle d'hétérogénéisation est toujours référé à la dimension strictement didactique de l'enseignement. En effet, c'est bien la nature des situations dans lesquelles sont placés les élèves, dépendant fortement de la structuration conceptuelle du savoir en jeu, qui préside à l'établissement des différentes positions que ces derniers occuperont au fur et à mesure de l'enseignement. Chaque hétérogénéisation donne à voir quelque chose de l'état de connaissance des élèves, de ce qui a été accompli dans l'avancée des connaissances et de ce qu'il reste encore à accomplir : comment le professeur pourrait-il se livrer à une régulation trop peu significative relativement à l'enjeu didactique de sa leçon ? À l'inverse, comment tel ou tel état d'hétérogénéisation, relativement peu discriminant dans le groupe classe (un petit nombre d'élèves seulement sont "laissés sur le carreau"), apparaîtra au



professeur comme ne pouvant pas ne pas être régulé tant les connaissances en jeu lui semblent tout à fait fondamentales. Alors seulement, il deviendra nécessaire de "perdre du temps".

Bref, le modèle d'hétérogénéisation paraît de ce point de vue offrir une définition du contexte tenant ensemble la question du groupe (souvent située du côté de la pédagogie) et celle du savoir (pour sa part renvoyée au champ du didactique), tout en liant ces dimensions à la trame temporelle dans laquelle elles sont prises, et qui reconfigure à chaque nouvel instant « le possible et le légitime » qui s'offre au professeur. Ainsi se trouve pensé un contexte épais permettant d'appréhender la logique de l'avancée du temps didactique, c'est-à-dire toute la cohérence qui peut résider dans l'enchaînement d'un ensemble de décisions didactiques prises par un professeur dans le feu de l'action. Ce sont de telles décisions qui permettront (ou non) la genèse de connaissances nouvelles pour les élèves, bref, qui produiront le temps du savoir. Le temps didactique apparaît bien comme le temps d'une construction spécifique, le temps d'une production.

## CONCLUSION

À quoi aura consisté la mise en ordre conceptuelle à propos du temps didactique que nous venons de réaliser ? Certainement pas à circonscrire des usages légitimes et d'autres qui ne le seraient pas dans le champ de la recherche. Certainement pas non plus à mettre en concurrence d'un point de vue absolu plusieurs modélisations possibles du temps didactique, dans le cadre méso et dans le cadre micro. Ce que nous avons tenté de réaliser ici, à travers différentes étapes, relèverait plutôt d'une mise en lumière des liens nécessaires entre les usages possibles du concept de temps didactique et les modélisations théoriques qui les soutiennent. Bien que plus nuancée en apparence, cette entreprise n'en conduit pas moins à des positionnements théoriques et épistémologiques relativement tranchés, et qui sur plusieurs aspects invitent sans aucun doute à la poursuite de la discussion, à des mises à l'épreuve empiriques, etc.

Pour reprendre quelques-uns des points abordés dans ce texte, nous avons en premier lieu voulu faire apparaître comment les usages auxquels se livrent les chercheurs pour poser et traiter de nouvelles questions impulsent inévitablement une migration des concepts vers de nouveaux domaines (en l'occurrence ici, du niveau méso vers le niveau micro-didactique), et comment un tel phénomène appelle en conséquent un retour sur le théorique et sur les modélisations produites. C'est ainsi un temps de 'face-à-face' entre usages et

modèles que nous avons souhaité rendre possible à travers ces quelques pages. Il a été motivé par l'idée que les éclaircissements théoriques et épistémologiques relatifs à la définition du temps didactique dans le cadre micro de séquences d'enseignement possèdent de réels enjeux scientifiques pour l'étude des phénomènes d'enseignement.

Les deux modèles du temps micro-didactique présentés, celui des moments de l'étude ainsi que le modèle d'hétérogénéisation, témoignent selon nous de cet intérêt, en ouvrant à des intelligibilités nouvelles, quoi que différentes, sur ces phénomènes. C'est pour cette raison que nous avons tenté d'en examiner la portée respective. En l'état de notre réflexion, le modèle des moments de l'étude permettant des descriptions des praxéologies didactiques mises en œuvre par le professeur est apparu heuristique pour déceler ce qui n'a pas été réalisé par le professeur en terme de moment. Le modèle d'hétérogénéisation quant à lui nous semble permettre de rendre compte, sur un mode plus ascendant, de la manière dont le temps didactique se construit par la pratique, au croisement de dimensions anthropologiques et didactiques. Pour différents que soient ces deux modèles ainsi que les usages auxquels ils conduisent, l'un des buts de cet article serait atteint si nous avions montré que l'un et l'autre offrent des moyens spécifiques de penser la temporalité de l'enseignement dans le cadre resserré d'une séquence d'enseignement, c'est-à-dire dans un lieu où se logent des phénomènes tout aussi essentiels qu'inexorablement labiles.

#### RÉFÉRENCES

- ALTET M. (1994) Comment interagissent enseignant et élèves en classe ? *Revue Française de Pédagogie* 107 123–139.
- ALTET M. (2002) Une démarche de recherche sur la pratique enseignante: l'analyse plurielle. *Revue Française de Pédagogie* 138 85–93.
- ARISTOTE (2002) *Physique*. Paris : Flammarion.
- ASSUDE T. (2004) Time Management in the Work Economy of a Class, a Case Study: Integration of CABRI in Primary School Mathematics Teaching. *Educational Studies in Mathematics* 59(1) 183–203.
- BACHELARD G. (1950) *La dialectique de la durée*. Paris : PUF.
- BERGSON H. (1969) *La pensée et le mouvant*. Paris : PUF.
- BLOOM B. S. (1974) Time and learning, *American Psychologist* 29(9) 682–688.
- BOURDIEU P. (1980) *Le sens pratique*. Paris : Les Éditions De Minuit.
- BRESSOUX P., COUSTÈRE P., LEROY-AUDOIN C. (1997) Les modèles multiniveau dans l'analyse écologique: le cas de la recherche en éducation. *Revue Française de Sociologie* 38 67–96.

- BRONNER A., NOIRFALISE A. (2002) Structures, fonctionnement, écologie des organisations didactiques. A propos de l'algèbre en quatrième. In Dorier J.-L. et al. (Eds.) *Actes de la 11ème École d'été de didactique des Mathématiques* [Version électronique du cédérom d'accompagnement]. Grenoble : La pensée Sauvage.
- BROUSSEAU G., CENTENO J. (1991) Rôle de la mémoire didactique de l'enseignant. *Recherches en Didactique des mathématiques* 11(2/3) 167–210.
- BROUSSEAU G. (1998) *Théorie des situations didactiques* Grenoble : La Pensée Sauvage.
- BROUSSEAU N., BROUSSEAU G. (1987) *Rationnels et décimaux dans la scolarité obligatoire. Compte rendu d'observations de situations et de processus didactique à l'école Jules Michelet de Talence*. Talence : IREM d'Aquitaine.
- BRU M. (1991) *Les variations didactiques dans l'organisation des conditions d'apprentissage*. Toulouse : Éditions Universitaires du Sud
- BRU M., ALTET M., BLANCHARD-LAVILLE C. (2004) À la recherche des processus caractéristiques des pratiques enseignantes dans leurs rapports aux apprentissages. *Revue Française de Pédagogie* 148 75–87.
- CARROLL J.B. (1963) A Model of school learning. *Teachers College Record* 64(8) 723–733.
- CASALFIORE S. (2002) La structuration de l'activité quotidienne des enseignants en classe: vers une analyse en termes d'« action située ». *Revue Française de Pédagogie* 138 75–84.
- CHEVALLARD Y. (1991) *La transposition didactique : du savoir savant au savoir enseigné* (2<sup>ème</sup> édition). Grenoble : La Pensée Sauvage.
- CHEVALLARD Y. (1997) Familiale et problématique, la figure du professeur. *Recherches en Didactique des Mathématiques* 17(3) 17–54.
- CHEVALLARD Y. (1999) L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. *Recherches en Didactique des Mathématiques* 19(2) 221–266.
- CHEVALLARD Y. (2002) Structures & Fonctions. In Dorier J.L.-, Artaud M., Artigue M., Berthelot R., Floris R. (Eds.) *Actes de la 11ème école d'été de didactique des mathématiques* (Cédérom d'accompagnement). Grenoble : La Pensée Sauvage.
- CHEVALLARD Y., MERCIER A. (1987) *Sur la formation historique du temps didactique – Cahier n°8*. Marseille : IREM d'Aix Marseille.
- CHOPIN M.-P. (2005) Le temps didactique en Théorie Anthropologique du Didactique. Quelques remarques méthodologiques à propos des 'moments de l'étude'. In Ruiz-Higuera L., Estepa A., Javier García F. (Eds.) *Sociedad, Escuela y Matemáticas. Aportaciones de la Teoría Antropológica de la Didáctica* (pp. 301–318). Jaén : Servicio de publicaciones – Universidad de Jaén.
- CHOPIN M.-P. (2007) *Le temps didactique dans l'enseignement des mathématiques. Approche des modes de régulation des hétérogénéités didactiques*. Thèse de l'Université Victor Segalen Bordeaux 2.
- CHOPIN M.-P. (2008) La visibilité didactique : un concept pour l'étude des pratiques d'enseignement. *Éducation et Didactique* 2(2) 63–80.
- CHOPIN M.-P., SARRAZY B (à paraître) Apports du modèle d'hétérogénéisation didactique à l'étude des pratiques d'enseignement en mathématiques.

- Perspectives théoriques et praxéologiques. In Kuzniak et al. (Eds.) *Actes du Colloque EMF2009*, 6-10 avril 2009, Dakar.
- CIRADE G., MATHERON Y. (2002) Structures, fonctionnement, écologie des organisations didactiques. A propos des fonctions. In Dorier J.L., Artaud M., Artigue M., Berthelot R., Floris R. (Eds.) *Actes de la 11ème école d'été de didactique des mathématiques* (Cédérom d'accompagnement). Grenoble : La Pensée Sauvage.
- COMENIUS (2002) *La Grande Didactique ou l'art universel de tout enseigner à tous (1627-1632)*, trad. de Bosquet-Frigout M.-F. Saget, D., Jolibert, B. 2<sup>e</sup> éd. revue et corrigée (Philosophie de l'éducation n°9). Paris: Klincksieck,
- DELHAXHE A. (1997) Le temps comme unité d'analyse dans la recherche sur l'enseignement. *Revue Française de Pédagogie* 118 107–125.
- DOYLE W. (1986) Paradigmes de recherche sur l'efficacité des enseignants. In Crahay M., Lafontaine D., *L'art et la science de l'enseignement* (pp.435–481). Bruxelles : Labor.
- DURAND M. (1996) *L'enseignement en milieu scolaire*. Paris : PUF.
- FAÏTA D. (2003) Apport des sciences du travail à l'analyse des activités enseignantes. *Skholê* 1 (hors-série) 17–23.
- FAVRE J.-M. (2003) Étude des effets de deux contraintes didactiques sur l'enseignement de la multiplication dans une classe d'enseignement spécialisé. In Durand Guerrier, V. , Tisseron C. (Eds.) *Actes du séminaire national de didactique des mathématiques – Année 2003* (pp. 109-126). Paris: IREM de Paris 7.
- FONCESA C., BOSCH M. GASCÓN J. (2005) El momento del trabajo de la técnica en la completación de organizaciones matemáticas : el caso de la 'regla de Ruffini'. In Ruiz-Higuera L., Estepa A., Javier García F. (Eds.) *Sociedad, Escuela y Matemáticas. Aportaciones de la Teoría Antropológica de la Didáctica* (pp. 139–158). Jaén : Servicio de publicaciones – Universidad de Jaén.
- GIROUX J., RENÉ DE COTRET S. (2001) Le temps didactique en classe de doubleurs. In Lemoyne G., Lessard C. (Eds) *L'éducation au tournant du nouveau millénaire, Actes de l'AFDEC* (pp.41–72), Montréal : Université de Montréal.
- GIROUX J., RENÉ DE COTRET S. R. (2003) Le temps didactique dans trois classes de secondaire I (doubleurs, ordinaire, forts). *Éducation et francophonie* 31(2) 155–175.
- GRENIER D., MENOTTI G. (2002) À propos du cours « Organiser l'étude ». In Dorier J.L., Artaud M., Artigue M., Berthelot R., Floris R. (Eds.) *Actes de la 11ème école d'été de didactique des mathématiques* (Cédérom d'accompagnement). Grenoble : La Pensée Sauvage.
- KUHN T. S. (1962) *The structure of scientific revolutions*. Chicago : University Press. Traduction française (1983) *La structure des révolutions scientifiques*. Meyer, L. (Trad.), Paris: Flammarion.
- LEUTENEGGER F. (2000) Construction d'une 'clinique' pour le didactique. Une étude des phénomènes temporels de l'enseignement. *Recherches en didactique des mathématiques* 20(2) 209-250.
- MARCEL J-F. (2004) Les pratiques enseignantes de gestion des imprévus. *Psychologie & Éducation* 56 31–50.

- MARCHIVE A. (2008) *La pédagogie à l'épreuve de la didactique. Approche historique, perspectives théoriques et recherches empiriques*. Rennes : Presses Universitaires de Rennes.
- MARGOLINAS C., PERRIN-GLORIAN M.-J. (1997) Des recherches visant à modéliser le rôle de l'enseignant. *Recherches en Didactique des Mathématiques* 17(3) 7-16.
- MATHERON Y. (2001) Une modélisation pour l'étude didactique de la mémoire. *Recherches en didactique des mathématiques* 21(3) 207-246.
- MAC DERMOTT R., VARENNE H. (1995) Culture as disability. *Anthropology and Education Quarterly* 26(3) 324-348.
- MERCIER A. (1985) Le temps des systèmes didactiques. *Note interne*, IREM, Aix-Marseille.
- MERCIER A. (1992) *L'élève et les contraintes temporelles de l'enseignement, un cas en calcul algébrique*. Thèse de l'Université de Provence.
- MERCIER A. (1995) La biographie didactique d'un élève et les contraintes temporelles de l'enseignement. *Recherches en didactique des mathématiques* 15(1) 97-142.
- MERCIER A. (1999) L'espace-temps didactique. *Étude du didactique en science de l'éducation*. Note de synthèse pour l'Habilitation à Diriger des Recherches. Université de Provence.
- NAEPELS M. (1998) *Histoires de terres kanakes*. Paris : Editions Belin.
- NOIRFALISE R., WOZNIAK F. (2002) Structures, fonctionnement, écologie des organisations didactiques. A propos de la statistique en 2de. In Dorier J.L., Artaud M., Artigue M., Berthelot R., Floris R. (Eds.) *Actes de la 11ème école d'été de didactique des mathématiques* (Cédérom d'accompagnement). Grenoble : La Pensée Sauvage.
- OGIEN A. & QUÉRÉ L. (2005) *Le vocabulaire de la sociologie de l'action*. Paris : Ellipses.
- POPPER K. R. (1935) *Logik der forschung*. Vienne. Traduction anglaise refondue et augmentée par l'auteur parue en 1959, *The Logic of Scientific Discovery*. Traduction française (de la 5<sup>ème</sup> édition anglaise) (1973) *La logique de la découverte scientifique*. Thyssen-Rutten N., Devaux P. (Trad.). Paris : Éditions Payot. Rééd. 1995.
- REUTER Y., COHAN-AZRIA C., DAUNAY B., DELCAMBRE-DELVILLE I., LAHANIER-REUTER D. (2007) *Dictionnaire des concepts fondamentaux des didactiques*. Bruxelles : De Boeck & Larcier.
- RODITI E. (2005) *Les pratiques enseignantes en mathématiques. Entre contraintes et liberté pédagogique*. Paris : L'Harmattan.
- SARRAZY B. (2002a) *Approche anthropo-didactique des phénomènes d'enseignement des mathématiques. Contribution à l'étude des inégalités scolaires à l'école élémentaire*. Note de synthèse pour l'Habilitation à Diriger des Recherches. Université Victor Segalen Bordeaux 2.
- SARRAZY B. (2002b) Les hétérogénéités dans l'enseignement des mathématiques, *Educational Studies in Mathematics* 49 89-117.
- SARRAZY B. (2007) Approche anthropo-didactique des phénomènes d'enseignement des mathématiques: fondements épistémologiques et ancrages théoriques. In Gueudet G., Matheron Y. (Eds.) *Actes du séminaire national de didactique des mathématiques – Année 2006* (pp. 79-99). Paris : IREM Paris 7.

- SARRAZY B. (2008) Différencier les hétérogénéités dans l'enseignement des mathématiques : tenants idéologiques et enjeux didactiques. In Rouchier A., Bloch I. (Eds.), *Perspectives en didactiques des mathématiques – Actes de la 13<sup>ème</sup> école d'été de Didactique des Mathématiques* (pp.115–134). Grenoble: la Pensée Sauvage.
- SENSEVY G. (1996) Le temps didactique et la durée de l'élève. Étude d'un cas au cours moyen : le journal des fractions. *Recherches en didactique des mathématiques* 16(1) 7–46.
- SENSEVY G. (1997) Les Autres, la mémoire et le temps dans l'apprentissage et l'enseignement. *Les Sciences de l'éducation* 30(1) 53–72.
- SENSEVY G., MERCIER A. (2007) *Agir ensemble. L'action didactique conjointe du professeur et des élèves*. Rennes : Presses Universitaires de Rennes.
- TOCHON F. (1989) L'organisation du temps en didactique du français. *Les sciences de l'éducation pour l'Ère Nouvelle* 2 31–50.
- VERRET M. (1975) *Le temps des études*. Thèse de l'Université de Paris V. Paris : H. Champion.
- WILHEMI M. R. (2005) El momento del trabajo de la técnica en la evolución de un proceso de estudio : el caso de la determinación de una circunferencia. In Ruiz-Higueras L., Estepa A., Javier García F. (Eds.) *Sociedad, Escuela y Matemáticas. Aportaciones de la Teoría Antropológica de la Didáctica* (pp. 177–200). Jaén : Servicio de publicaciones – Universidad de Jaén.